

盐胁迫对龙柏的影响

荆世杰¹, 董书生²

(1. 山东省潍坊市滨海经济技术开发区海港物流园管理办公室, 山东 潍坊 262737; 2. 甘肃现代农业科技工程有限公司, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 采用盆栽试验, 在日光温室大棚内通过设置不同盐分(NaCl)浓度对龙柏进行胁迫试验, 并对在不同盐分浓度胁迫下成活率、胞膜透性、丙二醛含量及脯氨酸含量的变化进行分析。结果表明, 龙柏为强耐盐植物, 在盐分浓度为 5 g/kg 时, 成活率仍达 100%; 随着胁迫时间的延长, 龙柏细胞膜透性、丙二醛含量及脯氨酸含量均呈现先增后降的趋势, 且在一定的处理时间内均与盐溶液浓度呈正相关。

关键词: 龙柏; 盐分胁迫; 浓度; 适应性

中图分类号: S731 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)07-0036-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.011

Effect of Salt Stress on *Sabina chinensis* cv. Kaizuka

JING Shijie¹, DONG Shusheng²

(1. The Management Office of Port Logistics Park, Weifang Binhai Economic-Technological Development Area, Weifang Shandong 262737, China; 2. Gansu Modern Agriculture Technology Engineering Co., Ltd., Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The pot experiment in greenhouse is used to study the change of membrane system, enzyme system and praline of *Sabina chinensis* cv. Kaizuka under different salt stress. The result shows that *Sabina chinensis* as the strong salt-tolerant plants, under 5 g/kg salt concentration, the survival rate is 100%; as the extension of stress time, *Sabina chinensis* cell membrane permeability, MDA content and PRO content increased after the first drop trends. The correlation analysis showed that there is a significantly linear positive correlation between them in a certain processing time.

Key words: *Sabina chinensis* cv. Kaizuka; Salt stress; Concentration; Adaptability

潍坊市滨海新区位于潍坊市北部沿渤海莱州湾的滨海地带, 包括寿光县、昌邑县、寒亭区等三县区 11 个乡镇及滨海开发区的 2 个乡镇。该区域为冲积平原, 地势低平, 土壤类型以盐化潮土为主。由于滨海新区土壤含盐量较高, 为 2 g/kg, 园林绿化难度较高, 园林苗木成活率不高。本文选择适应性较好的龙柏作为供试材料, 研究了不同盐浓度胁迫条件下龙柏的成活率、细胞膜透性、丙二醛及脯氨酸含量的变化, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试材料龙柏为柏科 (*Sabina chinensis* cv. Kaizuka) 常绿小乔木, 主要用于庭荫树、园景树、

绿篱, 由山东淄博引进。

1.2 试验设计

试验共设 4 个盐分(NaCl)胁迫浓度梯度处理, 胁迫浓度分别为 0、1、3、5 g/kg, 随机区组设计, 每处理栽植 100 株, 重复 3 次。试验于 2014 年在滨海新区日光温室大棚进行。于 4 月 25 日将购置的规格较为一致的龙柏苗木栽植在规格为 30 cm × 30 cm 的塑料花盆中, 花盆中加入 5 000 g 等量的基质(将腐殖质土、草炭、细沙按体积比 1:3:1 充分混合后, 用 50%多菌灵可湿性粉剂按用量 500 g/m³ 进行消毒), 花盆下放置塑料托盘, 将花盆放置于温室中。苗木正常生长后, 分别浇灌 1 L 浓度为 0、1、3、5 g/kg 的 NaCl 溶液, 并将塑料托盘中

收稿日期: 2015-12-01; 修订日期: 2016-05-20

作者简介: 荆世杰(1980—), 男, 山东潍坊人, 园林工程师, 主要从事园林绿化工作。联系电话: (0)15863690908。

E-mail: jsj0931@163.com。

[5] 刘玉朋, 胡宝贵. 基于供应链视角的北京市蔬菜供应体系分析[J]. 北京农学院学报, 2013, 28(3): 56-58.

[6] 穆月英, 赵霞, 段碧华, 等. 北京市蔬菜产业的地位及面临的问题分析[J]. 中国蔬菜, 2010(21): 7-12.

(本文责编: 刘 贇)

收集的下渗溶液倒回花盆内，防止盐分流失。

1.3 测定项目和方法

定期观察苗木生长情况，在盐胁迫处理后第3天、第6天、第9天、第12天、第15天每处理随机抽取30株龙柏观察成活情况，计算成活率。盐胁迫处理后每隔3d取样1次，连取5次，每处理固定10株取样，每处理共取50个针叶，测定细胞膜透性、丙二醛含量、脯氨酸含量。细胞膜透性采用电导率法测定^[1]，丙二醛含量采用硫代巴比妥酸法测定^[2-3]，脯氨酸含量采用酸性茚三酮比色法测定^[4]。

1.4 数据处理

采用DPS3.01进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同胁迫处理下龙柏的成活率

每种植物都对胁迫环境有一定的适应能力，但环境过于恶劣或者胁迫时间过长，会引起植物枯萎死亡^[5]。植株成活率是表现其抗盐能力的主要指标，在盐分胁迫研究中广泛应用。由表1可知，龙柏在各盐分胁迫处理下，成活率均为100%，仅在NaCl溶液浓度为5g/kg的胁迫处理下，第12天和第15天时底部出现个别针叶变黄的现象，未出现死亡。由此可见，在盐分胁迫处理下龙柏表现出较高的抗盐性，属于强耐盐植物。

2.2 不同胁迫处理对龙柏细胞膜透性的影响

细胞膜透性对胁迫环境的反应比较敏感，植物受到胁迫时质膜透性会增大，一般用叶片电解质相对外渗率来表示。相关研究表明，细胞膜透性与NaCl溶液浓度成正比，可以利用其变化来表征在胁迫环境条件下细胞膜透性的变化及受损伤程度。因此，细胞膜透性变化可作为衡量苗木耐盐性的一个指标。

由图1可知，不同NaCl溶液浓度胁迫下，同一取样时间条件下龙柏细胞膜相对透性表现出较大差异，而且在相同NaCl溶液浓度胁迫下，不同取样时间细胞膜相对透性也不同，均达到差异显著，表明盐胁迫对龙柏细胞膜的伤害显著。龙柏

表1 盐分胁迫下龙柏的成活株数

NaCl浓度 (g/kg)	不同时期龙柏成活数/株				
	第3天	第6天	第9天	第12天	第15天
0	90	90	90	90	90
1	90	90	90	90	90
3	90	90	90	90	90
5	90	90	90	90	90

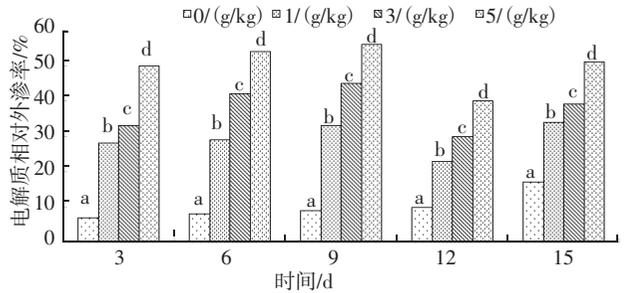


图1 不同NaCl浓度胁迫下龙柏细胞膜透性的变化

叶片细胞膜相对透性在不同取样时间大体呈先增后降趋势，体现出龙柏对盐胁迫环境具有较强的自身修复能力。

2.3 不同胁迫处理下龙柏丙二醛(MDA)含量的变化

MDA是膜脂过氧化反应的最终产物，丙二醛(MDA)含量变化是胁迫条件下细胞膜受损程度的反应，细胞膜遭受损伤程度与丙二醛(MDA)的含量变化成正相关。研究表明，丙二醛(MDA)含量变化与盐胁迫浓度的变化呈现正相关关系。

由图2可知，同一取样时间条件下，龙柏叶片丙二醛(MDA)含量随NaCl浓度的增大而增加；胁迫处理后第3天取样，叶片丙二醛(MDA)含量随NaCl浓度的增大而上升，但未达到显著差异。随着胁迫处理时间的延长，丙二醛(MDA)含量增高明显，第15天时，龙柏叶片丙二醛(MDA)含量急剧降低，各处理间差异变小，可能是龙柏自身调节对胁迫产生了适应，降低了受害程度，表现出较强的抗胁迫能力。

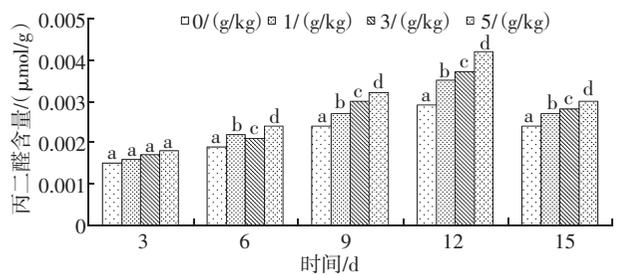


图2 不同NaCl浓度胁迫下龙柏丙二醛(MDA)含量的变化

2.4 不同胁迫处理下龙柏脯氨酸(PRO)含量的变化

脯氨酸(PRO)是植物在胁迫环境下的渗透调节物质，其含量变化是抵抗胁迫的一种方式。由图3可知，在同一取样时间，不同NaCl浓度胁迫条件下，脯氨酸含量随NaCl胁迫浓度的增加而增加。在较低胁迫浓度1g/kg时，龙柏叶片脯氨酸含量较对照相比变化不大，未达到差异显著；而在胁迫浓度为3g/kg时，叶片脯氨酸含量与对照相比变化明显。随胁迫时间的延长，龙柏叶片脯

高海拔冷凉区露地蔬菜不同复种模式经济效益分析

蒯佳琳, 张玉鑫, 王晓巍

(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 以娃娃菜、花椰菜和青笋3种高原夏秋蔬菜为对象, 对9种不同复种方式的产量及经济效益进行了分析研究。结果表明, 娃娃菜—娃娃菜复种模式生产力最高, 经济效益最好; 其次是娃娃菜—花椰菜复种模式。

关键词: 露地蔬菜; 复种模式; 产量; 经济效益

中图分类号: S63-33 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2016)07-0038-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.012)

甘肃省永昌县地处河西走廊东部、祁连山北麓, 年平均气温4.8℃, 无霜期130d, 干燥多风, 气候凉爽, 温光水肥条件充足, 且各种土传病原菌少, 虫口密度小, 是发展高原优质无公害蔬菜

的理想产区^[1-2]。由于该地区露地蔬菜种植起步较迟, 生产技术较为落后, 一般只生产一茬蔬菜, 这就很大程度限制了土地和光能利用率, 致使高原夏菜面积和产量增长缓慢。为了使该地区良好

收稿日期: 2016-03-11

基金项目: 农业部西北地区蔬菜科学观测实验站项目(2015-A2621-620321-G1203-066); 甘肃省农业科学院创新专项(2014GAAS02)

作者简介: 蒯佳琳(1985—), 男, 甘肃兰州人, 研究实习员, 主要从事蔬菜栽培及营养研究工作。E-mail: kuaijialin_1222@126.com。

氨酸含量先增加后逐渐降低, 可能是胁迫初期其自身通过代谢来修复、适应胁迫, 促使启动渗透调节功能, 通过合成大量脯氨酸(PRO)来降低细胞内的渗透势, 表明脯氨酸含量对其适应环境有着重要的渗透调节作用。

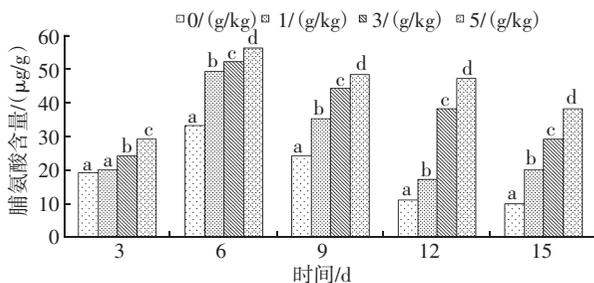


图3 不同NaCl浓度胁迫下龙柏脯氨酸含量的变化

3 小结与讨论

在各盐分胁迫浓度处理下, 龙柏均可栽植成活, 成活率达100%, 表现出较高的抗盐性, 属于强耐盐植物。随着胁迫时间的延长, 各耐盐指标呈现出先增后降的趋势, 表明龙柏自身对盐胁迫环境的适应和修复能力。细胞膜透性、丙二醛(MDA)含量、脯氨酸含量在一定的处理时间内均

与盐溶液浓度成正相关, 与张云起、胡小多、刘玉冬等的研究结果相似^[6-8]。因此, 龙柏可以作为潍坊滨海新区当地园林绿化植物广泛种植。

参考文献:

- [1] 武维华. 植物生理学[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 406-408.
- [2] 余叔文, 汤章城. 植物生理与分子生物学(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 754-755.
- [3] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [4] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [5] 常红军, 陈年来. 6种适宜兰州栽培的绿篱植物及其应用[J]. 甘肃农业科技, 2013(3): 63-64.
- [6] 张云起, 刘世琦, 杨凤娟, 等. 耐盐西瓜砧木筛选及其耐盐机理的研究[J]. 西北农业学报, 2003, 12(4): 105-108.
- [7] 胡小多, 刘兴亮, 石溪掸, 等. 盐胁迫对地锦生理指标的影响[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2008, 7(4): 10-11.
- [8] 刘玉冬, 杨静慧, 刘艳军, 等. 文冠果和银合欢抗盐生理特性初探[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(6): 2378-2379.

(本文责编: 郑立龙)